

S01P1059J500

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-202682

出 願 人

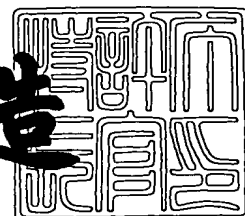
Applicant(s):

ソニー株式会社

2001年 5月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3038613

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000327205

【提出日】 平成12年 7月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 11/10
G11B 11/521
G11B 11/541

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 諏訪部 正次

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100080883

【弁理士】

【氏名又は名称】 松隈 秀盛

【電話番号】 03-3343-5821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012645

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707386

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光磁気記録媒体および光磁気記録媒体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する記録層と、該記録層に保持されている情報の再生の際に、その情報がコピーされる読み出し層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体であって、

上記記録層と、読み出し層との間に、交換結合切断層を有し、

上記交換結合切断層は、 $GdFeCo$ 、 $TbFeCo$ のいずれかの窒化物層からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 2】 光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する記録層と、該記録層に保持されている情報の再生の際に、その情報がコピーされる読み出し層と、読み出し補助層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体であって、

上記読み出し補助層と、上記記録層との間に、交換結合切断層を有し、

上記交換結合切断層は、 $GdFe$ 、 $TbFeCo$ のいずれかの窒化物層からなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 3】 上記交換結合切断層の厚さが、一原子層以上 100 [Å] 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の光磁気記録媒体。

【請求項 4】 上記交換結合切断層の厚さが、一原子層以上 100 [Å] 以下であることを特徴とする請求項 2 に記載の光磁気記録媒体。

【請求項 5】 光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する記録層と、該記録層に保持されている情報の再生の際に、その情報がコピーされる読み出し層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体の製造方法であって、

上記読み出し層を形成する工程と、

上記読み出し層上に、 $GdFeCo$ の窒化物層からなる交換結合切断層を形成するスパッタリング工程と、

上記交換結合切断層上に、上記記録層を形成する工程とを有し、

上記交換結合切断層の形成工程は、上記読み出し層を形成する工程において、工程終了直前に、 N_2 を、少なくとも一原子層以上の厚さの $GdFeCo$ の窒化物を形成するように導入することによって行い、上記読み出し層形成用のチャン

バーと同一のチャンバーによって行うことを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 6】 光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する記録層と、該記録層に保持されている情報の再生の際に、その情報がコピーされる読み出し層と、読み出し補助層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体の製造方法であって、

上記読み出し層を形成する工程と、

上記読み出し補助層を形成するスパッタリング工程と、

上記読み出し補助層上に、G d F e の窒化物層からなる交換結合切断層を形成するスパッタリング工程と、

上記交換結合切断層上に、上記記録層を形成する工程とを有し、

上記交換結合切断層の形成は、上記読み出し補助層を形成するスパッタリング工程において、工程終了直前に、 N_2 を、少なくとも一原子層以上の厚さの G d F e の窒化物層を形成するように導入することによって行い、上記読み出し補助層形成用のチャンバーと同一のチャンバーによって行うことを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 7】 光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する記録層と、該記録層に保持されている情報の再生の際に、その情報がコピーされる読み出し層と、読み出し補助層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体の製造方法であって、

上記読み出し層を形成する工程と、

上記読み出し補助層を形成するスパッタリング工程と、

上記読み出し補助層上に、T b F e C o の窒化物層からなる交換結合切断層を形成するスパッタリング工程と、

上記交換結合切断層上に、上記記録層を形成する工程とを有し、

上記交換結合切断層の形成は、上記記録層を形成するスパッタリング工程において、工程開始直後に、 N_2 を、少なくとも一原子層以上の厚さの T b F e C o の窒化物層を形成するように導入することによって行い、上記記録層形成用のチャンバーと同一のチャンバーによって行うことを特徴とする光磁気記録媒体の製

造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光磁気記録媒体および光磁気記録媒体の製造方法に係わる。

【0002】

【従来の技術】

情報の書換えが可能な記録媒体として、光磁気記録により情報の記録や再生を行うことができる光磁気記録媒体が提案され、実用化されている。

【0003】

この光磁気記録媒体においては、近年、磁気超解像（MSR）と呼ばれる技術により、情報の記録および再生を行う際に使用するレーザ光のスポット径よりも、小さな記録マークから情報の読み出しを行う方式が提案されており、これにより、高密度記録化を実現する手法として注目されている。

【0004】

この磁気超解像は、情報の記録および再生を行う際に照射するレーザ光のスポット内に、温度分布が生じることを利用して、このレーザ光のスポット内の低温領域あるいは高温領域をマスクすることにより、レーザ光のスポット径よりも小さい記録マークから情報を読み出すことが可能となるものである。

【0005】

このような磁気超解像の一例として、特開平5-81717号公報に、中央開口検出（Center Aperture Detection : CAD）方式についての開示がなされている。

この中央開口検出（CAD）方式は、室温においては、面内磁気異方性が優位な磁化状態であり、温度上昇に伴い、垂直磁気異方性が優位な磁化状態となる性質を有する読み出し層と、情報を記録保持する記録層とを具備し、かつ、上記読み出し層と記録層との間に、非磁性膜が挟み込まれた構成の光磁気記録媒体を適用するものである。

【0006】

上記光磁気記録媒体を構成する記録層には、記録あるいは再生を行う際に用いるレーザ光のスポット径よりも小さな記録マークで情報の記録をしておく。

そして、情報の再生を行う際に、光磁気記録媒体の読み出し層にレーザ光を照射すると、読み出し層は、このレーザ光により加熱されて温度が上昇する。

このとき、レーザ光は、集光を行う対物レンズにより、回折限界まで絞り込まれているため、その光強度分布は、ガウス分布になり、読み出し層における温度分布もガウス分布になることが知られている。

そして、この読み出し層の、レーザ光が照射された部分のスポットの中央部分のみが磁気補償温度付近まで昇温され、この部分が垂直磁化状態になる。

【0007】

上述のようにして、読み出し層の垂直磁化状態となった部分には、記録層からの漏れ磁界が印加され、記録層に記録されている記録マークが転写される。

ここで、読み出し層の垂直磁化状態となる部分は、照射されたレーザ光のスポットの中央部分のみであり、それ以外の部分は、面内磁化状態のままである。したがって、この面内磁化状態の部分が、記録層からの漏れ磁界に対するマスクの役割をし、この結果、レーザ光のスポット径よりも小さい記録マークから情報を読み出すことが可能になる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上述した（C A D）方式に適用する光磁気記録媒体は、一般的に、光透過性基板上に、例えばS i N膜の第1の誘電体層、G d F e C o膜の希土類-遷移金属合金から成る読み出し層、G d F e膜の希土類-遷移金属合金から成る読み出し補助層、S i膜の非磁性層、T b F e C o膜の希土類-遷移金属合金から成る記録層、S i N膜の第2の誘電体層、およびA l T i膜の熱拡散層が順次積層されて成る構成を有するものである。

【0009】

しかしながら、上述のように多層構造を有する光磁気記録媒体を作製するためには、これらの各層をそれぞれスパッタリングによって形成する必要があるため、成膜する層の数に相当する数の真空スパッタリング槽を備えた設備が必要にな

り、製造装置のコスト、さらには光磁気記録媒体の製造コストが高くなってしま
うという問題を有している。

【0010】

そこで、本発明者は、上述したような実情に鑑みて、CAD方式に適用する光
磁気記録媒体について、その製造コストの低減化を図ることとした。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する記録層
と、記録層に保持されている情報の再生の際に、その情報がコピーされる読み出
し層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体であり、記録層と、読み出し層と
の間に、交換結合切断層を有し、この交換結合切断層は、GdFeCo、TbFe
Coのいずれかの窒化物層からなるものである光磁気記録媒体を提供する。

【0012】

また、本発明においては、光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する
記録層と、記録層に保持されている情報の再生の際にその情報がコピーされる読
み出し層と、読み出し補助層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体であり、
読み出し補助層と、記録層との間に、交換結合切断層を有し、この交換結合切断
層は、GdFe、TbFeCoのいずれかの窒化物層からなる光磁気記録媒体を
提供する。

【0013】

本発明の光磁気記録媒体の製造方法は、光透過性基板上に、少なくとも情報を
記録保持する記録層と、記録層に保持されている情報の再生の際に、その情報が
コピーされる読み出し層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体の製造方法で
あり、読み出し層を形成する工程と、この読み出し層上に、GdFeCoの窒化
物層からなる交換結合切断層を形成するスパッタリング工程と、交換結合切断層
上に、記録層を形成する工程とを有するものであって、交換結合切断層の形成工
程は、読み出し層を形成する工程において、工程終了直前に、N₂を、少なくと
も一原子層以上の厚さのGdFeCoの窒化物を形成するように導入することによ
って行い、読み出し層形成用のチャンバーと同一のチャンバーによって行うも

のとする。

【0014】

本発明の光磁気記録媒体の製造方法は、光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する記録層と、記録層に保持されている情報の再生の際に、その情報がコピーされる読み出し層と、読み出し補助層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体の製造方法であり、読み出し層を形成する工程と、読み出し補助層を形成するスパッタリング工程と、読み出し補助層上に、GdFeの窒化物層からなる交換結合切断層を形成するスパッタリング工程と、交換結合切断層上に、記録層を形成する工程とを有し、交換結合切断層の形成は、読み出し補助層を形成するスパッタリング工程において、工程終了直前に、 N_2 を、少なくとも一原子層以上の厚さのGdFeの窒化物層を形成するように導入することによって行い、読み出し補助層形成用のチャンバーと同一のチャンバーによって行うものとする。

【0015】

本発明の光磁気記録媒体の製造方法は、光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する記録層と、記録層に保持されている情報の再生の際に、その情報がコピーされる読み出し層と、読み出し補助層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体の製造方法であって、読み出し層を形成する工程と、読み出し補助層を形成するスパッタリング工程と、読み出し補助層上に、TbFeCoの窒化物層からなる交換結合切断層を形成するスパッタリング工程と、交換結合切断層上に、記録層を形成する工程とを有するものであり、交換結合切断層の形成は、記録層を形成するスパッタリング工程において、工程開始直後に、 N_2 を、少なくとも一原子層以上の厚さのTbFeCoの窒化物層を形成するように導入することによって行い、記録層形成用のチャンバーと同一のチャンバーによって行うものとする。

【0016】

本発明においては、従来の中央開口検出（Center Aperture Detection : CAD）方式に適用する光磁気記録媒体と同様の性能を保持しつつ、成膜コストの低減化を効果的に図った光磁気記録媒体が提供される。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の光磁気記録媒体は、光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する記録層と、記録層に保持されている情報の再生の際に、その情報がコピーされる読み出し層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体であり、記録層と、読み出し層との間に、交換結合切断層を有し、この交換結合切断層は、 $GdFeCo$ 、 $TbFeCo$ のいずれかの窒化物層からなるものとする。

【0018】

また、本発明の光磁気記録媒体は、光透過性基板上に、少なくとも情報を記録保持する記録層と、記録層に保持されている情報の再生の際にその情報がコピーされる読み出し層と、読み出し補助層とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体であり、読み出し補助層と、記録層との間に、交換結合切断層を有し、この交換結合切断層は、 $GdFe$ 、 $TbFeCo$ のいずれかの窒化物層からなるものとする。

【0019】

以下、本発明の光磁気記録媒体および本発明の光磁気記録媒体の製造方法について、例を挙げて図を参照して説明するが、本発明の光磁気記録媒体、および光磁気記録媒体の製造方法は、以下に示す例に限定されるものではない。

【0020】

本発明に適用した光磁気記録媒体は、いわゆる中央開口検出 (Center Aperture Detection : CAD) 方式の磁気超解像により、照射したレーザ光のスポット径よりも小さい記録マークから情報を読み出すことが可能とされたものである。

図1の光磁気記録媒体の要部の概略図に示すように、本発明の光磁気記録媒体10は、光透過性基板1上に、第1の誘電体層2と、読み出し層3と、読み出し補助層4と、交換結合切断層5と、記録層6と第2の誘電体層7と、熱拡散層8とが、順次積層された構成を有するものである。

【0021】

図1に示した構造の本発明の光磁気記録媒体10は、読み出し補助層4と、記録層6との間に、交換結合切断層5が形成されて成るものであり、この交換結合切断層5は、特に、交換結合切断層5と隣接する層、すなわち読み出し補助層4

あるいは記録層 6 の一部を窒化することにより形成されたものとする。

すなわち、この交換結合切断層 5 は、 $GdFe$ 、あるいは $TbFeCo$ の窒化物層からなるものとする。

【0022】

光透過性基板 1 は、照射レーザ光に対して、透過性を有する材料により形成されるものとし、例えば、ポリカーボネート、アクリル樹脂、非晶質ポリオレフィン、スチレン系の樹脂を用いて射出成形により作製することができる。また、光透過性基板の材料として樹脂の他、ガラスも適用することができる。

光透過性基板の面上には、ピットやグルーブを構成する所定の微細凹凸が形成されていても良く、グルーブを形成した場合には、これを案内溝としてレーザ光を任意の位置へ移動させることができ、ピットの場合には、これが情報信号となってレーザ光の照射により記録情報を読み取りを行うことができる。

なお、所定の微細凹凸は、射出成形や、フォトリソグラフィ法（2P法）によって形成することができる。

【0023】

第 1 の誘電体層 2 および第 2 の誘電体層 7 は、 C/N 特性を向上させ、読み出し層 3 や記録層 6 等の中間に形成される層の腐食を防止する。

光透過性基板 1 には、塩素イオン等、金属を腐食させる成分が含まれている場合が多いので、第 1 の誘電体層 2 および第 2 の誘電体層 7 を形成することにより、金属を腐食させる成分に直接影響されることを回避することができる。

なお、第 1 の誘電体層 2 および第 2 の誘電体層 7 は、記録再生用のレーザ光 L の適用波長に対して、吸収能の低い材料により形成することが必要である。

例えば、 SiN 膜等をスパッタリング法によって形成することができる。

【0024】

読み出し層 3 は、第 1 の誘電体層 2 上に形成されて成り、 $GdFeCo$ 系合金膜等の希土類・遷移金属（ $RE-TM$ ）合金膜を、例えば直流スパッタリング等によって、例えば 300Å 程度の厚さに形成することができる。

この読み出し層 3 は、室温の補償組成より希土類金属の含有量が多い $RE-rich$ の希土類・遷移金属合金膜であり室温においては、面内磁気異方性が優位

な面内磁化膜であり、温度上昇に伴い垂直磁気異方性が優位な垂直磁化状態となる。すなわち、この読み出し層 3 は、室温においては高い飽和磁化のために形状異方性が大きく、磁化方向が面内に倒れている面内磁化状態であるが、温度上昇に伴って飽和磁化が小さくなり、磁気補償温度 (T_{comp}) 付近の温度になると、形状異方性が小さくなって、垂直磁気異方性が優位な垂直磁化状態となる。

【 0 0 2 5 】

読み出し補助層 4 は、読み出し層 3 上に、例えば直流スパッタリングによって形成することができ、例えば 7 0 Å 程度の G d F e 系合金膜により成るものとする。

この読み出し補助層 4 は、読み出し層 3 が面内磁化状態から垂直磁化状態へと変化する温度（読み出し温度にほぼ等しい）において、読み出し層 3 の状態変化を急峻にするために設けられるものである。光磁気記録媒体では、このような読み出し補助層 4 を設けて、読み出し温度における読み出し層 3 の状態変化を急峻にすることで、更なる高密度化を実現することが可能となる。

【 0 0 2 6 】

交換結合切断層 5 は、読み出し層 3 および読み出し補助層 4 と、記録層 6 とが、交換結合しないように設けられる。

この交換結合切断層 5 は、従来においては、一般的に、例えば高周波スパッタリング等によって、読み出し補助層 4 上に、例えば S i 膜を 3 0 Å 程度の厚さに成膜することによって形成されていたが、本発明の光磁気記録媒体 1 0 においては、交換結合切断層 5 を、この交換結合切断層 5 と隣接する層である読み出し補助層 4、あるいは記録層 6 を構成する材料の窒化物により形成する。

この交換結合切断層 5 の厚さは、読み出し層 3 および読み出し補助層 4 と、記録層 6 とが、交換結合することを回避するために十分な厚さである一原子層以上 1 0 0 [Å] 以下に形成する。なお、交換結合切断層 5 は、1 0 0 [Å] よりも厚く形成しても、切断層としての効果には変化がなく、かえって生産性が悪くなるので、1 0 0 [Å] 以下に形成する。

【 0 0 2 7 】

記録層 6 は、情報を記録保持する機能を有する層であり、例えば、T b F e C

○層を、交換結合切断層 5 上に、直流スパッタリングなどによって例えば 5 0 0 Å 程度の厚さに形成する。

【 0 0 2 8 】

熱拡散層 8 は、冷却時における読み出し層 3 と記録層 6 との温度変化に明確な差を付与するために設けられるものであり、例えば直流スパッタリング等によって、A1 合金膜を成膜することにより、形成される。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示した本発明の光磁気記録媒体 1 0 の例においては、光透過性基板 1 上に、第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3、読み出し補助層 4、交換結合切断層 5、記録層 6、第 2 の誘電体層 7 および熱拡散層 8 が積層された構成のものについて説明したが、本発明の光磁気記録媒体は、上記の図 1 に示した例に限定されるものではなく、図 2 に示すように、読み出し補助層 4 を形成しない構成のものについても適用することができる。

【 0 0 3 0 】

すなわち、図 2 に示す光磁気記録媒体 2 0 においては、光透過性基板 1 上に、第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3、交換結合切断層 5、記録層 6、第 2 の誘電体層 7 および熱拡散層 8 が積層された構成を有するものであり、読み出し層 3 と、記録層 6 との間に交換結合切断層 5 が形成されてなり、交換結合切断層 5 は、 $GdFeCo$ 、 $TbFeCo$ のいずれかの窒化物層からなるものとする。

【 0 0 3 1 】

この交換結合切断層 5 を形成する一手法としては、例えば $GdFeCo$ 層である読み出し層 3 を形成する工程において、工程終了直前に、 N_2 を、少なくとも一原子層以上の厚さの $GdFeCo$ の窒化物を形成するように導入することによって行う。

この場合、交換結合切断層 5 は、読み出し層 3 形成用のチャンバーと同一のチャンバー内で形成することができる。

また、交換結合切断層 5 を形成する他の手法としては、例えば記録層 6 として $TbFeCo$ 層を形成するスパッタリング工程において、工程開始直後に、 N_2 を、少なくとも一原子層以上の厚さの $TbFeCo$ の窒化物層を形成するように

導入することによって行うことができる。この場合、交換結合切断層 5 の形成は、記録層形成用のチャンバーと同一のチャンバーによって行うことができる。

【 0 0 3 2 】

次に、本発明の光磁気記録媒体 1 0 の製造方法、および本発明方法に用いるスパッタリング装置について説明する。

図 3 に、インラインタイプのスパッタリング装置 5 0 の概略図を示す。

このスパッタリング装置 5 0 は、独立したスパッタリング用真空チャンバー 5 2 ～ 5 8 が結合された構成を有する。それぞれのチャンバー間には、チャンバー内の雰囲気遮断するためのゲートバルブ（図示せず）が設けられており、これにより各々のチャンバー内の雰囲気は完全に独立したものとされている。

【 0 0 3 3 】

これらの真空チャンバー内を、少なくとも一枚以上の光透過性基板 1 が設置されたパレット（図示せず）が、所定の方向のみに移動して、光透過性基板 1 上に、第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3、読み出し補助層 4、交換結合切断層 5、記録層 6、第 2 の誘電体層 7、および熱拡散層 8 を順次積層形成する。

【 0 0 3 4 】

スパッタリング装置 5 0 においては、光透過性基板 1 が設置されたパレットは、少なくともスパッタリングチャンバー間の移動時には、大気暴露されないように移動することができるようになされている。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示したスパッタリング装置 5 0 は、生産能力が高い一方において、通常、多層膜を積層形成する場合には、一層毎に独立したスパッタリング用真空チャンバーを使用して成膜を行うので、多層膜を形成するためには、基本的に形成する層の数の分だけのスパッタリング用真空チャンバーが必要になる。

従って、その層の数に応じて製造設備を設置したり、また整備したりする必要が生じ、層数の増加に伴って製造コスト高を招来していた。

【 0 0 3 6 】

上述した点に鑑みて、本発明の光磁気記録媒体の製造方法においては、交換結合切断層 5 を成膜するための真空スパッタリングチャンバーを独立して設けるこ

となく、交換結合切断層 5 の成膜を、読み出し層用チャンバー 5 3、読み出し補助層用チャンバー 5 4、あるいは記録層用チャンバー 5 6 のいずれかと同一のチャンバー内で行うこととし、製造設備の簡略化を図り製造コストの低減化を図ったものである。

【 0 0 3 7 】

第 1 の製造方法としては、図 1 に示すように、読み出し補助層 4 を有する光磁気記録媒体 1 0 を作製する場合に、光透過性基板 1 上に、第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3、読み出し補助層 4 を、それぞれの層を成膜するチャンバー内において形成した後、読み出し補助層 4 上に、G d F e の窒化物層からなる交換結合切断層 5 を形成するものとする。

この交換結合切断層 5 の成膜は、読み出し補助層 4 を形成するスパッタリング工程において、工程終了直前に、N₂ を、少なくとも一原子層以上の厚さの G d F e の窒化物層を形成するように、読み出し補助層用チャンバー 5 4 内に導入することによって行うものとする。

そして、その後、順次記録層 6、第 2 の誘電体層 7、熱拡散層 8 をそれぞれのチャンバー内において成膜する。

【 0 0 3 8 】

第 2 の製造方法としては、図 1 に示すように、読み出し補助層 4 を有する光磁気記録媒体 1 0 を作製する場合に、光透過性基板 1 上に、第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3、読み出し補助層 4 を、それぞれの層を成膜するチャンバー内において形成した後、読み出し補助層 4 上に、T b F e C o の窒化物層からなる交換結合切断層 5 を形成する。

そして、この交換結合切断層 5 の成膜は、記録層 6 を形成するスパッタリング工程において、工程開始直後に、N₂ を、少なくとも一原子層以上の厚さの T b F e C o の窒化物層を形成するように導入することによって行い、記録層用チャンバー 5 6 内において行うものとする。

そして、その後、窒素ガスの導入を停止し、アルゴンガスの雰囲気としたのち、順次記録層 6、第 2 の誘電体層 7、熱拡散層 8 をそれぞれのチャンバー内において成膜する。

【 0 0 3 9 】

第 3 の製造方法としては、図 2 に示すように、読み出し補助層 4 を有さない構成の光磁気記録媒体 2 0 を作製する場合に、光透過性基板 1 上に、第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3 を、それぞれの層を成膜するチャンバー内において形成した後、読み出し層 3 上に、G d F e C o の窒化物層からなる交換結合切断層 5 を形成するものとする。

そして、この交換結合切断層 5 の成膜は、読み出し層 3 を形成するスパッタリング工程において、工程終了直前に、N₂ を、少なくとも一原子層以上の厚さの G d F e C o の窒化物を形成するように導入することによって行い、読み出し層用チャンバー 5 3 内において行う。

そして、その後、順次記録層 6、第 2 の誘電体層 7、熱拡散層 8 をそれぞれのチャンバー内において成膜する。

【 0 0 4 0 】

なお、図 1 および図 2 に示した光磁気記録媒体 1 0、2 0 においては、基板 1 上に従来公知の材料によりトップコート層を形成してもよく、また、熱拡散層 8 上に、例えば紫外線硬化性樹脂等により保護層を形成してもよい。

【 0 0 4 1 】

次に、本発明の光磁気記録媒体について、具体的な〔実施例〕および〔比較例〕を挙げて説明するが、本発明は、以下に示す例に限定されるものではない。

【 0 0 4 2 】

〔実施例 1〕

以下のようにして、光磁気記録媒体を作製した。

光透過性基板 1 として、ポリカーボネート樹脂により、厚さ 1. 2 [mm] のディスク状基板を作製する。

この光透過性基板 1 を射出成形する際には、グループに対応した凹凸パターンを有するスタンパーを用いて、光透過性基板 1 にグループがスパイラル状に形成されるようにした。

【 0 0 4 3 】

続いて、高周波スパッタリングによって、膜厚が 9 0 nm の S i N 膜を成膜し

て第 1 の誘電体層 2 を形成した。

次に、直流スパッタリングによって、第 1 の誘電体層 2 上に膜厚が 2 0 n m の $Gd_{31}Fe_{54}Co_{15}$ のアモルファス薄膜を成膜して読み出し層 3 を形成した。さらにこの読み出し層 3 上に、直流スパッタリングによって、膜厚が 1 0 n m の $Gd_{11}Fe_{89}$ のアモルファス薄膜を形成し、読み出し補助層 4 とした。

【 0 0 4 4 】

続いて、読み出し補助層 4 上に、 $GdFe$ の窒化物層からなる交換結合切断層 5 を形成する。

この交換結合切断層 5 を形成する際には、読み出し補助層 4 を形成するスパッタリング工程において用いたチャンバーと同一のチャンバー内に、読み出し補助層形成工程の終了直前に、アルゴンガスおよび窒素ガスを、それぞれ 2 0 0 [S C C M] 、 5 0 [S C C M] 導入し、1 0 [m T o r r] のアルゴン、窒素の混合ガス雰囲気を作った。この条件下で $Gd_{11}Fe_{89}$ 合金ターゲットに、1 [k W] の電力を投入し、窒化された $GdFe$ 膜を約 2 . 5 [n m] の厚さに形成し、これを交換結合切断層 5 とした。

【 0 0 4 5 】

上記交換結合切断層 5 上に、直流スパッタリングにより、 $Tb_{19}Fe_{66}Co_{15}$ アモルファス薄膜を約 4 0 [n m] の厚さに形成し、これを記録層 6 とした。

【 0 0 4 6 】

次に、高周波スパッタリングによって、記録層 6 上に、膜厚が 2 5 [n m] の SiN 膜を形成し、第 2 の誘電体層 7 とした。そして、この第 2 の誘電体層 7 上に、直流スパッタリングにより膜厚が 4 0 [n m] の Al 合金膜を形成し、熱拡散層 8 とした。

上述のようにして作製した光磁気記録媒体は、トラックピッチが 0 . 6 5 [μ m] であるとし、グループが形成された部分と、隣接するグループ間に形成されているランド部分との双方に、情報が書き込まれる、いわゆるランドグループ基板に対応した光学記録媒体とする。

【 0 0 4 7 】

〔実施例 2〕

上記〔実施例 1〕と同様に、光透過性基板 1 上に第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3、読み出し補助層 4 を形成する。

その後、積層基板を記録層 6 形成用のチャンバーに移動し、このチャンバー内において、交換結合切断層 5 を形成する。

すなわち、まず、記録層 6 形成用のチャンバー内に、アルゴンガスおよび窒素ガスを、それぞれ 200 [SCCM]、50 [SCCM] 導入し、10 [mTorr] のアルゴン、窒素の混合ガス雰囲気を作った。この条件下で $Tb_{19}Fe_{66}Co_{15}$ の合金ターゲットに、1 [kW] の電力を投入し、窒化された $TbFeCo$ 膜を、約 2.5 [nm] の厚さに形成し、これを交換結合切断層 5 とした。

その後、同一チャンバー内において、直流スパッタリングにより、 $Tb_{19}Fe_{66}Co_{15}$ アモルファス薄膜を約 40 [nm] の厚さに形成し、これを記録層 6 とし、記録層 6 上に、上記〔実施例 1〕と同様に第 2 の誘電体層 7、および熱拡散層 8 を形成し、光磁気記録媒体を作製した。

【0048】

〔実施例 3〕

上記〔実施例 1〕と同様に、光透過性基板 1 上に第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3 を形成する。

その後、続いて、読み出し層 3 上に、交換結合切断層 5 を形成する。

この交換結合切断層 5 を形成する際には、読み出し層 4 を形成するスパッタリング工程において用いたチャンバーと同一のチャンバー内に、読み出し層形成工程の終了直前に、アルゴンガスおよび窒素ガスを、それぞれ 200 [SCCM]、50 [SCCM] 導入し、10 [mTorr] のアルゴン、窒素の混合ガス雰囲気を作った。この条件下で $Gd_{30}Fe_{55}Co_{15}$ の合金ターゲットに、1 [kW] の電力を投入し、窒化された $GdFeCo$ 膜を約 2.5 [nm] の厚さに形成し、これを交換結合切断層 5 とした。

その後、同一チャンバー内において、直流スパッタリングにより、 $Tb_{19}Fe_{66}Co_{15}$ アモルファス薄膜を約 40 [nm] の厚さに形成し、これを記録層 6 とし、記録層 6 上に、上記〔実施例 1〕と同様に第 2 の誘電体層 7、および熱拡散層 8 を形成し、光磁気記録媒体を作製した。

【 0 0 4 9 】

〔実施例 4〕

上記〔実施例 3〕と同様に、光透過性基板 1 上に第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3 を形成する。

その後、積層基板を記録層 6 形成用のチャンバーに移動し、このチャンバー内において、交換結合切断層 5 を形成する。

すなわち、まず、記録層 6 形成用のチャンバー内に、アルゴンガスおよび窒素ガスを、それぞれ 2 0 0 [SCCM]、5 0 [SCCM] 導入し、1 0 [mTorr] のアルゴン、窒素の混合ガス雰囲気を作った。この条件下で $Tb_{19}Fe_{66}Co_{15}$ の合金ターゲットに、1 [kW] の電力を投入し、窒化された $TbFeCo$ 膜を、約 2. 5 [nm] の厚さに形成し、これを交換結合切断層 5 とした。

その後、同一チャンバー内において、直流スパッタリングにより、 $Tb_{19}Fe_{66}Co_{15}$ アモルファス薄膜を約 4 0 [nm] の厚さに形成し、これを記録層 6 とし、記録層 6 上に、上記〔実施例 1〕と同様に第 2 の誘電体層 7、および熱拡散層 8 を形成し、光磁気記録媒体を作製した。

【 0 0 5 0 】

〔比較例 1〕

上記〔実施例 1〕と同様に、光透過性基板 1 上に第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3、読み出し補助層 4 を形成する。

その後、交換結合切断層 5 を形成せずに、記録層形成用チャンバーへ搬入し、記録層の形成を行う。

すなわち記録層 6 形成用のチャンバー内において、直流スパッタリングにより、 $Tb_{19}Fe_{66}Co_{15}$ アモルファス薄膜を約 4 0 [nm] の厚さに形成し、これを記録層 6 とし、記録層 6 上に、上記〔実施例 1〕と同様に第 2 の誘電体層 7、および熱拡散層 8 を形成し、光磁気記録媒体を作製した。

【 0 0 5 1 】

〔比較例 2〕

上記〔実施例 1〕と同様に、光透過性基板 1 上に第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3、読み出し補助層 4 を形成する。

その後、積層基板を交換結合切断層 5 形成用のチャンバーに移動し、高周波スパッタリングにより、読み出し補助層 4 上に膜厚が 2.5 [nm] の SiN 層を形成、交換結合切断層 5 とした。

その後、記録層 6 形成用チャンバーに移動して、直流スパッタリングにより、 $Tb_{19}Fe_{66}Co_{15}$ アモルファス薄膜を約 40 [nm] の厚さに形成し、これを記録層 6 とし、記録層 6 上に、上記〔実施例 1〕と同様に第 2 の誘電体層 7、および熱拡散層 8 を形成し、光磁気記録媒体を作製した。

【0052】

〔比較例 3〕

上記〔実施例 3〕と同様に、光透過性基板 1 上に第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3 を形成する。

その後、積層基板を交換結合切断層 5 形成用のチャンバーに移動し、高周波スパッタリングにより、読み出し層 3 上に膜厚が 2.5 [nm] の SiN 層を形成、交換結合切断層 5 とした。

その後、記録層 6 形成用チャンバーに移動して、直流スパッタリングにより、 $Tb_{19}Fe_{66}Co_{15}$ アモルファス薄膜を約 40 [nm] の厚さに形成し、これを記録層 6 とし、記録層 6 上に、上記〔実施例 1〕と同様に第 2 の誘電体層 7、および熱拡散層 8 を形成し、光磁気記録媒体を作製した。

【0053】

〔比較例 4〕

上記〔実施例 3〕と同様に、光透過性基板 1 上に第 1 の誘電体層 2、読み出し層 3 を形成する。

その後、交換結合切断層 5 を形成せずに、記録層形成用チャンバーへ搬入し、記録層の形成を行う。

すなわち記録層 6 形成用のチャンバー内において、直流スパッタリングにより、 $Tb_{19}Fe_{66}Co_{15}$ アモルファス薄膜を約 40 [nm] の厚さに形成し、これを記録層 6 とし、記録層 6 上に、上記〔実施例 1〕と同様に第 2 の誘電体層 7、および熱拡散層 8 を形成し、光磁気記録媒体を作製した。

【0054】

上述のようにして作製した〔実施例 1〕～〔実施例 4〕および〔比較例 1〕～〔比較例 4〕の光磁気記録媒体について、以下のようにして記録再生特性の評価を行った。

【 0 0 5 5 】

上記各光磁気記録媒体を、線速度が 9.5 [m/s] となるように回転操作して、-24 [kA/m] の記録磁界を印加しながら、ランドの部分にピット長を 0.4 [μ m]、ピットのピッチを 0.8 [μ m] として、単一繰り返しパターンを記録した。

そして、これらの〔実施例 1〕～〔実施例 4〕および〔比較例 1〕～〔比較例 4〕の光磁気記録媒体を、同様の線速度で回転操作して、+8 [kA/m] の再生磁界を印加しながら記録された信号を再生し、CNR [dB] を測定した。

なお、再生および記録 LD パワーは、CNR が最大になるように調整した。

【 0 0 5 6 】

上記〔実施例 1〕～〔実施例 4〕、および〔比較例 1〕～〔比較例 4〕の各光磁気記録媒体の評価結果について、下記の〔表 1〕に示す。

また、下記〔表 1〕には、各光磁気記録媒体において測定されたノイズの値 [dBm] も示す。

【 0 0 5 7 】

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
CNR [dB]	45.2	45.1	42.0	41.9	42.4	45.3	41.7	38.2
Noise [dBm]	-59.9	-60.1	-61.9	-62.2	-55.8	-60.3	-62.1	-58.5

RBW 30 [kHz]
SPAN 2 [MHz]

【 0 0 5 8 】

上記〔表 1〕に示すように、読み出し補助層 4 を有し、かつ交換結合切断層 5 として窒化された GdFe 膜を有する構成の〔実施例 1〕と、同じく読み出し補助層 4 を有し、かつ交換結合切断層 5 として窒化された TbFeCo 膜を有する

構成の〔実施例 2〕の光磁気記録媒体は、交換結合切断層 5 として SiN 層を有する従来構造の光磁気記録媒体の〔比較例 2〕と比較しても特性的に何ら劣ることなく、いずれもディスク周内での記録再生信号振幅の一様性に優れ、CNR 値も実用的に十分な値となった。

すなわち、本発明の〔実施例 1〕および〔実施例 2〕においては、交換結合切断層 5 の形成工程において、独立したチャンバー内で成膜を行わなくてもよく、光磁気記録媒体の作業工程を簡略化することができ、かつ実用的に十分な CNR 値を有するものであることが明らかになった。

【0059】

また、上記〔表 1〕に示すように、読み出し補助層 4 を有さず、かつ交換結合切断層 5 として窒化された GdFeCo 膜を有する構成の〔実施例 3〕の光磁気記録媒体と、同じく読み出し補助層 4 を有さず、かつ交換結合切断層 5 として窒化された TbFeCo 膜を有する構成の〔実施例 4〕の光磁気記録媒体は、読み出し補助層 4 を有さず、かつ交換結合切断層 5 として SiN 層を有する従来構造の光磁気記録媒体の〔比較例 3〕と比較しても特性的に何ら劣ることがなかった。これにより〔実施例 3〕および〔実施例 4〕の光磁気記録媒体においては、交換結合切断層 5 の形成工程において、独立したチャンバー内で成膜を行わなくてもよく、光磁気記録媒体の作業工程を簡略化することができることが明らかになった。

【0060】

また、読み出し補助層 4 を形成したが、交換結合切断層 5 を設けなかった〔比較例 1〕の光磁気記録媒体においては、読み出し補助層 4 の一部が交換結合切断層としての役割を果たす部分もあるので、一部分においては、優れた信号特性を得ることができるが、その他大部分においては信号の転写の状態が悪く、ノイズが上昇してしまい、CNR 値が低いものとなった。

【0061】

また、読み出し補助層 4 および交換結合切断層 5 のいずれも設けなかった〔比較例 4〕の光磁気記録媒体においては、十分な信号特性が得られず、かつノイズが上昇してしまい、CNR 値が著しく低いものとなった。

【 0 0 6 2 】

上述したように、本発明においては、交換結合切断層として S i N 層が形成された従来構造の、静磁結合 C A D 光磁気ディスクと比較して、遜色のない信号特性を有し、かつその製造工程を簡略化することのできる光磁気記録媒体を提供することができた。

これにより、従来の静磁結合 C A D 光磁気ディスクと同等の信号特性を有する光磁気ディスクを安価に製造することができ、製造コストの低減化を図ることができた。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

本発明の光磁気記録媒体によれば、交換結合切断層として S i N 層が形成された従来構造の静磁結合 C A D 光磁気ディスクと比較して、遜色のない信号特性を有し、かつその製造工程を簡略化し、コストの低減化を図ることができた。

【 0 0 6 4 】

また、本発明の光磁気記録媒体の製造方法によれば、従来の静磁結合 C A D 光磁気ディスクと同等の信号特性を有する光磁気ディスクを、従来よりも簡易化した製造装置および製造工程により、安価に製造することができ、製造コストの低減化を図ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光磁気記録媒体の一例の概略断面図を示す。

【図 2】

本発明の光磁気記録媒体の他の一例の概略断面図を示す。

【図 3】

本発明の光磁気記録媒体の製造方法に適用するスパッタリング装置の概略構成図を示す。

【符号の説明】

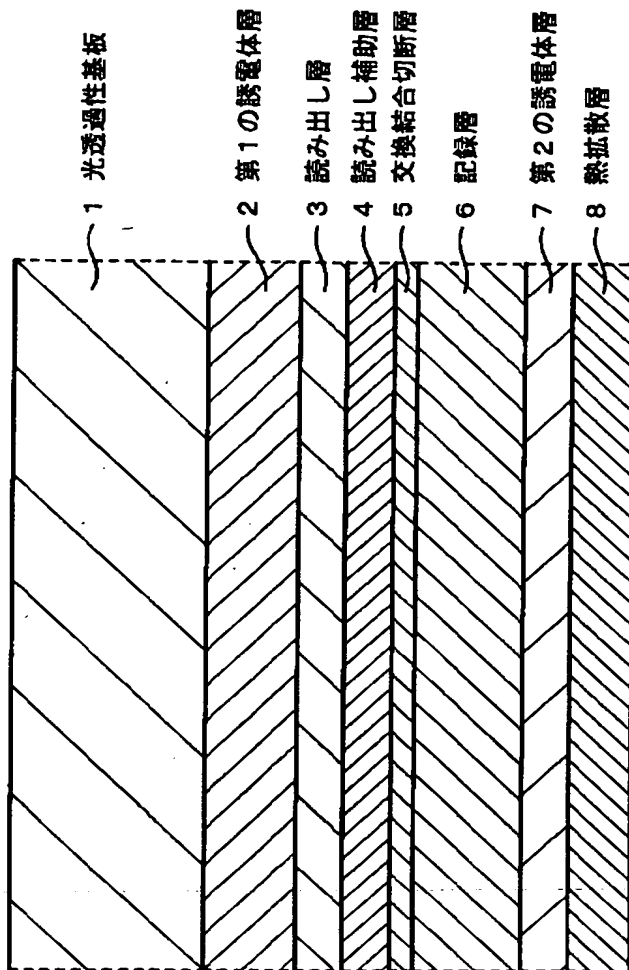
1 光透過性基板、 2 第 1 の誘電体層、 3 読み出し層、 4 読み出し補助層、 5 交換結合切断層、 6 記録層、 7 第 2 の誘電体層、 8 熱拡散層、 1

0 光磁気記録媒体、5 2 第 1 の誘電体層用チャンバー、5 3 読み出し層用
チャンバー、5 4 読み出し補助層用チャンバー、5 6 記録層用チャンバー、
5 7 第 2 の誘電体層用チャンバー、5 8 熱拡散層用チャンバー

【書類名】

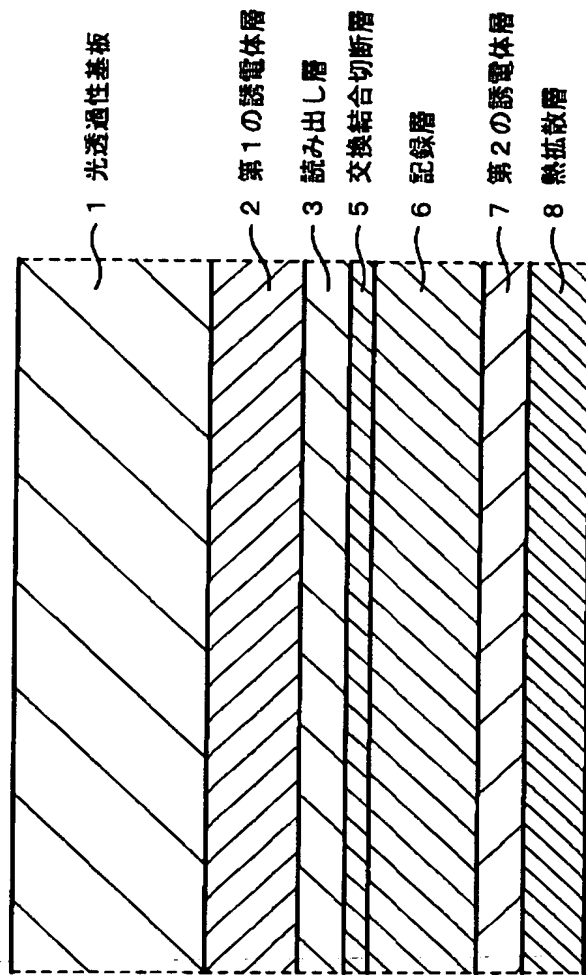
図面

【図 1】



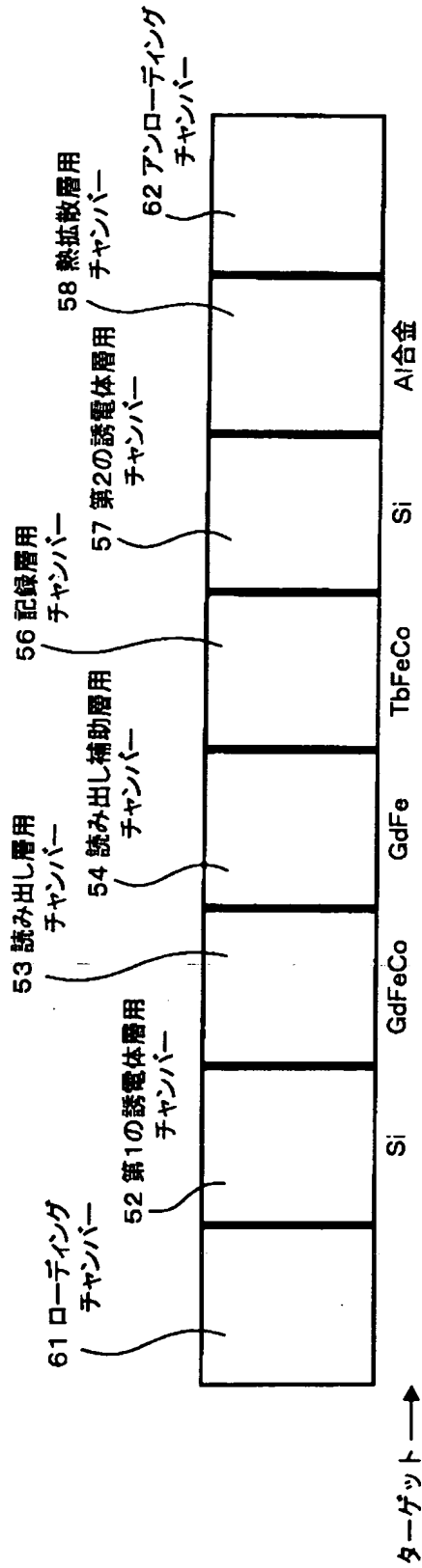
10 光磁気記録媒体

【図 2】



20 光磁気記録媒体

【図 3】



50 スパッタリング装置

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 C A D 光磁気記録媒体の製造工程の簡略化およびコストの低減化を図る。

【解決手段】 光透過性基板 1 上に、少なくとも情報を記録保持する記録層 6 と、記録層 6 に保持されている情報の再生の際に、その情報がコピーされる読み出し層 3 とを有する磁気超解像型の光磁気記録媒体 1 0 において、記録層 6 と、読み出し層 3 との間に、交換結合切断層 5 を有し、この交換結合切断層 5 を、G d F e C o、T b F e C o のいずれかの窒化物層からなるものとする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社